

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты прикладных программ

*Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук*

Образовательная программа
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) программы
Информатика и компьютерные науки

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП,
формируемую участниками образовательных отношений*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Пакеты прикладных программ» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии от 23 августа 2017 г. N 808 (Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020)

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики:
Лугуева А.С., к.ф.-м.н., доцент,

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дискретной математики и информатики ФМиКН
от 22.05.2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета МиКН
от 23.06.2021 г., протокол № 6

Председатель Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «09» 07 2021 г.

Начальник УМУ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов понимания возможностей современных пакетов прикладных программ, актуальных задач, методов их решения и путей их развития, охватывает круг вопросов, связанных с изучением возможностей прикладных программ, позволяющих выполнять не только численные расчеты, но и символьные преобразования, проводить в автоматическом режиме целые исследования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Общепрофессиональных

- *ОПК-2* - Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные

- *ПК-4* - Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы* и промежуточный контроль в форме *экзамена*.

Объем дисциплины: 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
8	144	62	14	24	24			82	экзамен

1. Цели освоения дисциплины:

Цель изучения курса «Пакеты прикладных программ» - является получение знаний основ построения, функционирования использования возможностей прикладных программ, позволяющих выполнять численные расчеты, символьные преобразования, проводить исследования в автоматическом режиме.

Конечной целью курса являются: сформировать у студентов представление о современном состоянии науки, ее приложениях и лежащих в ее основе достижениях в области технических и программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений *бакалавриата* по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» изучается во втором семестре четвертого учебного года.

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» призвана содействовать знакомству студентов с принципами работы пакетов прикладных программ и для ее освоения необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам «Вычислительные методы», «Теория автоматов и формальных языков», «Программная инженерия».

Освоение дисциплины способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций и взаимодействуют с другими дисциплинами модуля.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2. Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного	ОПК-2.1. Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуни-	Знает: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Умеет: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	кации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ.	проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеет: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	
	ОПК-2.2. Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы	Знает: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Умеет: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеет: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.	Знает: принципы применения современных языков программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Умеет: применять современные языки программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Владеет: навыками использования современных языков программирования при решении	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

		задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций.	
ПК-4. Обладает способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства	ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Знает: теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами). Умеет: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASEсредств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов. Владеет: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос
	ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	Знает: методы численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии. Умеет: применять методы численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные си-	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

		стемы, электронные библиотеки, сетевые технологии. Владеет: построение численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	
	ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.	Знает: методы интеграции информационных систем. Умеет: применять методы разработки и интеграции информационных систем. Владеет: методами разработки и интеграции информационных систем.	устный опрос, выполнение практических работ, письменный опрос

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль самост. раб	Итоговый контроль	СРС, в том числе зачет	
Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica										
1	Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)	8		2	4	4			8	Формы текущего контроля: устные опросы, выполнение практических работ,
2	Работа с ячейками (Cell). Опера-	8		2	4	4			8	

	ции форматирования ячеек (Format)									Форма промежуточной аттестации: выполнение практических работ
	Итого по 1 модулю.			4	8	8			16	36
Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica										Формы текущего контроля: устные опросы, выполнение практических работ Форма промежуточной аттестации: выполнение практических работ
3	Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций	8		2	4	4			8	
4.	Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов	8		2	4	4			8	
	Итого по 2 модулю			4	8	8			16	36
Модуль 3 Решение задач оптимизации										Формы текущего контроля: устные опросы, тестирование, выполнение практических работ Форма промежуточной аттестации: выполнение практических работ
5.	Функции Maximize и Minimize.	8		2	4	2			6	
6.	Решение задач линейного программирования	8		2	2	4			4	
7.	Чебышевская точка системы неравенств	8		2	2	2			4	
	Итого по 3 модулю			6	8	8			14	36
Модуль 4. Подготовка и сдача экзамена										
	Экзамен								36	
	Итого по 4 модулю								36	36
	ИТОГО			14	24	24			82	144

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica

1. Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)
2. Работа с ячейками (Cell). Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica

3. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
4. Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов

Модуль 3. Решение задач оптимизации

1. Функции Maximize и Minimize
2. Решение задач линейного программирования Обзор подходов к обеспечению информационной безопасности.
3. Чебышевская точка системы неравенств

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с системой Mathematica

1. Работа с файлами (File)
2. Редактирование документа (Edit)
3. Работа с ячейками (Cell)
4. Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
2. Списки.
3. Создание и применение правил.
4. Графика
5. Векторы, матрицы и операции над ними.
6. Вычисление производных и интегралов
7. Алгебраические уравнения и неравенства

Модуль 3. Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica

1. Функции Maximize и Minimize
2. Решение задач линейного программирования
3. Чебышевская точка системы неравенств

1.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с Mathematica 5/6

1. Работа с файлами (File)
2. Редактирование документа (Edit)
3. Работа с ячейками (Cell)
4. Операции форматирования ячеек (Format)

Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram

Mathematica

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций
2. Списки.
3. Создание и применение правил.
4. Графика
5. Векторы, матрицы и операции над ними.
6. Вычисление производных и интегралов
7. Алгебраические уравнения и неравенства

Модуль 3. Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica

1. Функции Maximize и Minimize
2. Решение задач линейного программирования
3. Чебышевская точка системы неравенств

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается систематическими (на каждом занятии) компьютерными презентациями лекционного материала, кода и результатов программ, а также демонстрацией решения задач с использованием мультимедийного оборудования.

Предусмотрено регулярное общение и консультации с представителями российских и зарубежных компаний (из числа выпускников кафедры) по электронной почте и по скайпу. При подготовке к занятиям преподаватели кафедры учитывают материалы лекций в некоторых ведущих вузах страны (например, на факультете информатики МГТУ им. Баумана)

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.
3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий

– Формы и методы обучения

Форма занятия	Применяемые методы обучения	Виды оценочных средств
Лекционные занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	практические задания, вопросы к экзамену
Практические занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	практические задания, вопросы к экзамену.
Лабораторные занятия	Интерактивные методы: интерактивная лабораторная работа (работа с электронными учебниками);	-задания для промежуточного контроля, -практические задания для

	групповая форма работы (парами, фронтальная, групповая, индивидуальная, микрогруппы); дискуссия на семинаре (публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями)	выполнения лабораторной работы. Суммированные баллы начисляемые по результатам регулярной проверки усвоения учебного материала, вносятся в аттестационную ведомость. При выведении аттестационной отметки учитывается посещение студентом аудиторных (лекционных) занятий.
Самостоятельная работа студентов	Метод проектов, организационно-деятельностная игра	- задания для самостоятельной работы; балльно-рейтинговая оценка качества и уровня выполненных практических работ

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Она является формой организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов, а также одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Самостоятельная работа студента выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя и реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и семинарских занятиях, а также вне аудитории – в библиотеке, на кафедре, дома и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы используется разработанный на кафедре пакет заданий и методических указаний

6.1. Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Текущая СРС	
работа с учебной литературой	5

самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
подготовка к лабораторным занятиям	5
подготовка к практическим занятиям	5
подготовка к контрольным работам	4
подготовка и сдача экзамена	36
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
исследовательская работа, участие в конференциях и интернет-олимпиадах	12
Итого СРС:	82

6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение презентационных материалов и рекомендованной литературы.
2. Выполнение индивидуального пакета заданий на составление программ.
3. Решение задач и упражнений, изложенных на лекции.
4. Подготовка к отчету по индивидуальному пакету заданий
5. Подготовка к экзамену

6.3. Порядок контроля

1. Блиц-опрос на лабораторных занятиях,
2. Проверка выполнения пакета заданий и прием отчета по ним,
3. Текущий контроль за выполнением задач, сформулированных на лекции,
4. Коллоквиумы,
5. Экзамен.

6.4. Темы, виды и содержание самостоятельной работы по дисциплине

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
Модуль 1. Интерфейс пользователя и работа с Mathematica			
Тема 3. Работа с файлами (File). Редактирование документа (Edit)	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	8	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 4. Работа с ячейками (Cell). Операции форматирования ячеек (Format)	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	8	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Модуль 2. Введение в систему Wolfram Mathematica. Основы языка Wolfram Mathematica			

Тема 1. Рабочий документ Wolfram Mathematica. Вызов функций	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	8	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 2. Списки. Векторы, матрицы и операции над ними. Вычисление производных и интегралов	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	8	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Модуль 3 Решение задач оптимизации в системе Wolfram Mathematica			
Тема 7. Функции Maximize и Minimize	Составление конспекта. Работа с учебной литературой	6	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 8. Решение задач линейного программирования	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	4	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ.
Тема 9. Чебышевская точка системы неравенств	Составление конспекта. Работа с учебной литературой.	4	Опрос, оценка выступлений. Проверка выполнения практических работ..
Модуль 4. Подготовка и сдача экзамена			
Экзамен	Работа с учебной литературой.	36	

Текущий контроль:

1. Проверка заданиям индивидуального пакета;
2. Проверка изучения лекционного материала;
3. Промежуточная аттестация в форме отчета по пакетам заданий.

Текущий контроль включает систематический блиц-опрос и проверку выполнения компьютерных программ.

Промежуточный контроль проводится в виде отчета по пакетам заданий, предварительная проверка решений практикуется по файлам, отправленным по электронной почте. Итоговый контроль проводится в виде письменной экзаменационной работы с обязательным устным собеседованием по результатам предварительной проверки письменной работы.

Задачи для самостоятельного решения в системе Wolfram Mathematica

1. Кусочно-линейные функции
2. Приближения в метрике Чебышёва
3. Матричные игры

4. Последовательности с ограниченным изменением
5. Итерации и последовательности
6. Экстремальные задачи
7. Комплексные функции с ограниченным изменением
8. Признаки сходимости несобственных интегралов

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

7.1.1. Примерные упражнения и задания к лабораторным занятиям и для самопроверки

1. Нахождение значения интеграла (с помощью функции Integrate)

$$\int_0^1 e^{\sin x} dx.$$

Для получения численного значения величины с заданной точностью можно воспользоваться функцией $N[x, \text{pres}]$, где x – величина, pres – точность

Численно, имеет смысл воспользоваться функцией $N[\text{Integrate}[f, \{x, a, b\}]]$

Например, вызов функции $N[\text{Integrate}[\text{Exp}[\text{Sin}[x]], \{x, 0, 1\}]]$ дает результат 1.63187

2. Задание векторов и матриц (используются списки).

Присваивание $x = \{x_1, x_2, x_3\}$ задает трехмерный вектор $x = (x_1, x_2, x_3)$, а присваивание $A = \{\{a_{11}, a_{12}, a_{13}\}, \{a_{21}, a_{22}, a_{23}\}, \{a_{31}, a_{32}, a_{33}\}\}$ – матрицу

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}.$$

Для операции умножения векторов и матриц используется оператор «.» (точка).

Скалярный квадрат определенного выше вектора (x, x) записывается как $x.x$, а произведение матрицы на вектор Ax как $A.x$.

Функции для работы с векторами и матрицами применяются именно к данным в форме списков.

(Некоторые из функций для работы с матрицами: Det – вычисление определителя, Tr – вычисление следа, Inverse – вычисление обратной матрицы, Transpose – транспонирование матрицы.)

3. Работа с полиномами

Функция CoefficientList позволяет сформировать список коэффициентов полинома. В простейшем случае формат вызова функции имеет вид $\text{CoefficientList}[\text{poly}, \text{var}]$ где poly – многочлен, var – переменная, коэффициенты при степенях которой следует вычислить.

Например, значением переменной `list` после выполнения команды `list=CoefficientList[a-b*x+3*x^2+d*x^4, x]` будет список $\{a, -b, 3, 0, d\}$.

Следует помнить, что коэффициент при x^0 будет иметь в списке номер 1, а не 0.

В данном примере выражение `list[[1]]` имеет значение `a`.

Отдельный коэффициент полинома можно получить с помощью функции `Coefficient[expr, form, n]` где `expr` – выражение, `form` – переменная или выражение, коэффициент при котором вычисляется, `n` – степень переменной или выражения `form`.

Например, результатом выполнения команды

`Coefficient[a-b*x+3*x^2+d*x^4, x, 2]`

будет 3

1. Построение графика функции, заданной уравнением вида $y = y(x)$

Используется функция `Plot[{f1, f2, ...}, {x, xmin, xmax}]` позволяющая построить графики функций $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$, ... на отрезке $[xmin, xmax]$ в общей системе координат.

Например, вызов функции `Plot[{Sin[x], Cos[x]}, {x, 0, 2Pi}, PlotStyle -> {Thick, Dashed}]` позволяет построить графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ на отрезке $[0, 2\pi]$.

7.1.2. Примерный перечень заданий для текущего контроля (лабораторное занятие)

Элементы компьютерной математики

Часть 1.

Вычислить число «ПИ» с 1000 знаками: `N[Pi, 1000]`

Выполнить умножение длинных чисел

Разложить на множители выражение

`Factor[4 - 3x^2 + x^3 + 8y - 8xy + 2x^2y]`

Разложить целое число:

`FactorInteger[63495398493859389583985938985938859483058809984589350]`

`{{2,1},{5,2},{89,1},{5101,1},{26479,1},{213589,1},{136732954299199799,1},{3617206138518459307,1}}`

Часть 2. Построить график функции $y = x^3 \sin(12x)$, где x меняется от -2 до +2.

`Plot[x^3 Sin(12*x), {x, -2, 2}]`

Построить графики функций, заданных параметрически:

а) $x = \sin t$, $y = \cos t$, $z = t/3$, $t \in [0, 15]$;

`ParametricPlot3D[{Sin[t], Cos[t], t/3}, {t, 0, 15}]`

б) Примените следующие команды построения графиков и объясните результаты:

`ParametricPlot3D[{Cos[t](3 + Cos[u]), Sin[t](3 + Cos[u]), Sin[u]}, {t, 0, 2Pi}, {u, 0, 2Pi}]`

Часть 3. Решите следующие пять примеров на вычисление экстремумов:

Экстремумы: глобальные, в заданной области, от нескольких переменных <code>Minimize[x^2 - 3x + 6, x]</code> $\left[\frac{15}{4}, \left\{x \rightarrow \frac{3}{2}\right\}\right]$	<code>Maximize[5xy - x^4 - y^4, {x, y}]</code> $\left\{\frac{25}{8}, \left\{x \rightarrow -\frac{\sqrt{5}}{2}, y \rightarrow -\frac{\sqrt{5}}{2}\right\}\right\}$ <code>Minimize[{x^2 - 3x + 6, x >= 3}, x]</code> $\{6, \{x \rightarrow 3\}\}$
---	--

$\text{Maximize}[\{5xy - x^4 - y^4, x^2 + y^2 \leq 1\}, \{x, y\}]$ $\left\{2, \left\{x \rightarrow -\frac{1}{\sqrt{2}}, y \rightarrow -\frac{1}{\sqrt{2}}\right\}\right\}$	$\text{Maximize}[\{5xy - x^4 - y^4, x + y = 1\}, \{x, y\}]$ $\left\{\frac{9}{8}, \left\{x \rightarrow \frac{1}{2}, y \rightarrow \frac{1}{2}\right\}\right\}$
--	---

Часть 4.

Наберите в системе компьютерной математики два уравнения

$x^2 - 2x = 0$ и $4 - 2x - 3x^4 + x^5 = 0$, получите «математический вид», затем решите.

Решение первого приводится, второе решается аналогично.

`Solve[x^2 - 2 * x == 0, x]`

Часть 5.

Решите две системы линейных алгебраических уравнений (первый пример приводится ниже, второй придумайте сами).

```
M = {{1, 2, 3}, {2, 3, 0}, {2, 6, 8}}
B = {1, 1, 1}
LinearSolve[M, B]
```

7.1.3. Примерные вопросы к промежуточному контролю

1. Вывести первые n чисел последовательности Фибоначчи.
Например: `Table[Fibonacci[x], {x, 2, 100}]`
2. Вывести F_{10000} .
Пример: `Fibonacci[100000]`.
3. Узнайте, какая цифра является предпоследней в десятичной записи числа Фибоначчи $F_{1000000}$
4. Найти сумму первых 100 чисел ряда Фибоначчи.
Пример: `Sum[Fibonacci[x], {x, 1, 5}]`.
5. Введите выражение на упрощение из школьного учебника, нажмите Enter и выполните упрощение (ввести `Simplify[%]` и нажать Shift+Enter).
6. Выполните разложение натурального числа на простые множители. Пример: `FactorInteger[12345678901234567890]`.
7. Вычисление простого числа с заданным номером $n=1000000$.
Пример: `Prime[1000000]`.
8. Вычисление чисел π с заданной точностью ($n=1000$ цифр после запятой). Пример: `N[Pi, 10]`.
9. Вычисление чисел e с заданной точностью ($n=1000$ цифр после запятой). Пример: `N[E, 10]`.
10. Вычислите $n!$ для $n=10$, $n=1000$.
11. Решите уравнение `Solve[a*x^2+b*x+c==0,x]`
12. Решите систему из $n=5$ линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
Пример решения при $n=2$:
`A={{1,1},{1,-1}}` Enter
`B={2,0}` Enter
`X=LinearSolve[A,B]` Shift+Enter
13. Введите матрицу: `f:={{f11,f12,f13},{f21,f22,f23},{f31,f32,f33}}`, взяв вместо $n=3$ значение Введите аналогичным образом другую матрицу g тех же размеров.
Найдите произведение двух матриц: `Dot[f,g,h]`.

14. Введите матрицу: $f := \{\{f_{11}, f_{12}, f_{13}\}, \{f_{21}, f_{22}, f_{23}\}, \{f_{31}, f_{32}, f_{33}\}\}$, взяв вместо $n=3$ значение. Найдите обратную матрицу: `Inverse[f]`.
15. Введите матрицу: $f := \{\{f_{11}, f_{12}, f_{13}\}, \{f_{21}, f_{22}, f_{23}\}, \{f_{31}, f_{32}, f_{33}\}\}$, взяв вместо $n=3$ значение. Найдите определитель матрицы: `Det[f]`.
16. Решите систему n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Пример: `LinearSolve[{{1,2},{3,4}},{7,9}]`.
17. Найдите производную для каждой функции из «школьной» таблицы производных. Пример: `D[Sin[x],x]` или `D[Sin[x]]`
18. Найдите 3-ю производную от заданной функции. Пример: `D[x^5,{x,3}]`
19. Найдите производную от заданной функции.
Пример:
`f[x]:=x/(1+x^2)`
`D[f[x],{x,1}]`
20. Найдите первообразную для каждой функции из таблицы первообразных «для 1 курса МФ».
Пример: Задать $f :=$ выражение и выполнить `Integrate[f,x]`.
21. Вычислить интеграл от заданной функции при заданных пределах интегрирования.
Пример: `Integrate[x^2,{x,0.5}]`.
22. Найти сумму `Sum[i^2,{i,10}]`
23. Найти сумму `Sum[i^2,{i,1,10}]`
24. Найти сумму `Sum[i^2,{i,1,2,0.25}]`
25. Вычислите бесконечную сумму (для набора используйте таблицу символов справа)
`NSum[ $\frac{1}{i^3}$ , {i, 1,  $\infty$ }]`
26. График заданной функции одной переменной. Например:
`Plot[Sin[x],{x,0,20}]`
27. Нарисуйте график функции двух переменных. Например:
`Plot3D[Cos[x*y],{x,-3,3},{y,-3,3},PlotPoints->50]`
28. Вычислить предел. Пример: `Limit[Sin[x]/x, x->0]`

7.1.4. Вопросы к экзамену

1. Рабочий документ Wolfram Mathematica (далее WM)
2. Вызов функций в WM
3. Основы языка Wolfram Mathematica
4. Списки в WM
5. Векторы, матрицы и операции над ними в WM
6. Создание и применение правил в WM
7. Разложение функций в степенные ряды в WM
8. Работа с полиномами в WM
9. Определение собственных функций в WM
10. Графика в WM
11. Упрощение выражений в WM
12. Вычисление пределов в WM
13. Вычисление производных в WM
14. Вычисление интегралов в WM
15. Алгебраические уравнения и неравенства в WM
16. Решение дифференциальных уравнений в WM
17. Интерактивные вычисления в WM
18. Графические комплексы в WM

19. Типовые средства программирования в Mathematica
20. Типы данных, операторы и функции в Mathematica
21. Функции работы со сложными типами данных в Mathematica
22. Функции математического анализа в Mathematica
23. Функции обработки данных, функций и сигналов в Mathematica
24. Функции символьных преобразований в Mathematica
25. Средства программирования графики в Mathematica
26. Специальные средства программирования. в Mathematica

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение текущих лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учётом итогового контроля в «5»- балльную систему.

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 65 баллов – «удовлетворительно»;

66 – 85 баллов – «хорошо»;

86 – 100 баллов – «отлично».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Дьяконов, В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах / В. П. Дьяконов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 744 с. – (Библиотека профессионала). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117823> (дата обращения: 02.02.2021). – ISBN 978-5-91359-045-9. – Текст : электронный.

2. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : [16+] / Е. С. Седов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУ-ИТ», 2016. – 402 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429169> (дата обращения: 02.02.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный

3. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 2. – 273 с. – (Учебники Президентской академии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577836> (дата

обращения: 02.02.2021). – ISBN 978-5-7749-1383-1. - ISBN 978-5-7749-1385-5 (кн. 2). – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

1. Практикум по компьютерной геометрии : [16+] / А. О. Иванов, Д. П. Ильютко, Г. В. Носовский [и др.]. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 462 с. : ил., табл., схем. – (Основы информатики и математики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578117> (дата обращения: 02.02.2021). – Библиогр.: с. 450 -451. – ISBN 978-5-9556-0117-5. – Текст : электронный.

2. Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления : учебное пособие : [16+] / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577786> (дата обращения: 02.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3118-9. – Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Университетская библиотека online : [электронно-библиотечная система] / ООО «ДиректМедиа». — Москва, 2001 — . — URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный

2. .eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.06.2021). — Яз. рус., англ.

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.6.2021).

4. Book.ru : электронно-библиотечная система / ООО «КноРус Медиа». — Москва, 2010 — . — URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 13.06.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Важнейшей задачей учебного процесса в университете является формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций, в том числе способностей к саморазвитию и самообразованию, а также умений творчески мыслить и принимать решения на должном уровне. Выработка этих компетенций возможна только при условии активной учебно-познавательной деятельности самого студента на всём протяжении образовательного процесса с использованием интерактивных технологий.

Такие виды учебно-познавательной деятельности студента как лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа составляют систему вузовского образования.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений сту-

дентов. Текущие оценки усредняются на протяжении семестра при изучении модулей. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Рейтинговый балл студента на каждом занятии зависит от его инициативности, качества выполненной работы, аргументированности выступления, характера использованного материала и т.д. Уровень усвоения материала напрямую зависит от внеаудиторной самостоятельной работы, которая традиционно такие формы деятельности, как выполнение письменного домашнего задания, подготовка к разбору ранее прослушанного лекционного материала, подготовка доклада и выполнение реферата.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные средства обучения: электронные учебники, презентации, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы). Электронные ресурсы Научной библиотеки ДГУ. Электронно-образовательные ресурсы Дагестанского государственного университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств: аудиовизуальных, компьютерных и телекоммуникационных (*лекционная аудитория № 3-62, оборудованная многофункциональным мультимедийным комплексом, видеомонитором и персональным компьютером, аудитории №3-66 и №3-67 оборудованные персональными компьютерами, имеющими доступ в Интернет*)